



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002051478 A**(43) Date of publication of application: **15.02.02**

(51) Int. Cl. **H02J 7/10**  
**H01M 10/44**  
**H01M 10/48**

(21) Application number: **2000228601**(22) Date of filing: **28.07.00**(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**(72) Inventor: **SENGOKU YUJIRO**(54) **CHARGE CONTROL METHOD AND PORTABLE ELECTRONIC EQUIPMENT**

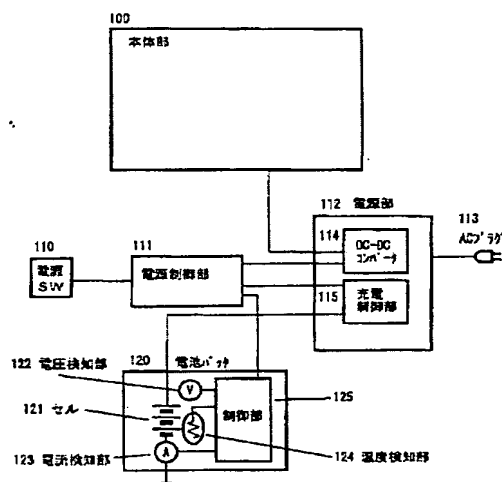
time, which obtains portable electronic equipment of superior usability.

## (57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To solve the problem conventionally that associated with notebook-type personal computers that, when a notebook-type personal computer is always used on desk top with the battery thereof being fully charged, the battery is exposed to high temperatures due to the heat from the equipment body and thus the charging/discharging capacity of the battery is impaired, even if the battery is to activated to drive the equipment.

**SOLUTION:** The charge control circuit of the present invention exercises control, so that the amount of charging in full charging is reduced stepwise according to the temperature of the secondary battery detected by a temperature-detecting means. More specifically, if the temperature of the secondary battery is high, control is exercised so as to reduce the amount of charging. If it is known in advance that the equipment is to be driven by the battery for an extended period of time, charging is controlled so as to charge the secondary battery to the maximum amount thereof. As a result, the cycle life time of the secondary battery can be prolonged, and further operation on battery can be performed a long



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-51478  
(P2002-51478A)

(43) 公開日 平成14年2月15日 (2002.2.15)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 2 J 7/10		H 0 2 J 7/10	B 5 G 0 0 3
			H 5 H 0 3 0
			L
H 0 1 M 10/44		H 0 1 M 10/44	Q
	1 0 1		1 0 1
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-228601 (P2000-228601)

(22) 出願日 平成12年7月28日 (2000.7.28)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 仙石 裕次郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

Fターム(参考) 5G003 CA03 CA04 CA20 CB01

5H030 AA03 AS11 BB01 BB02 BB03

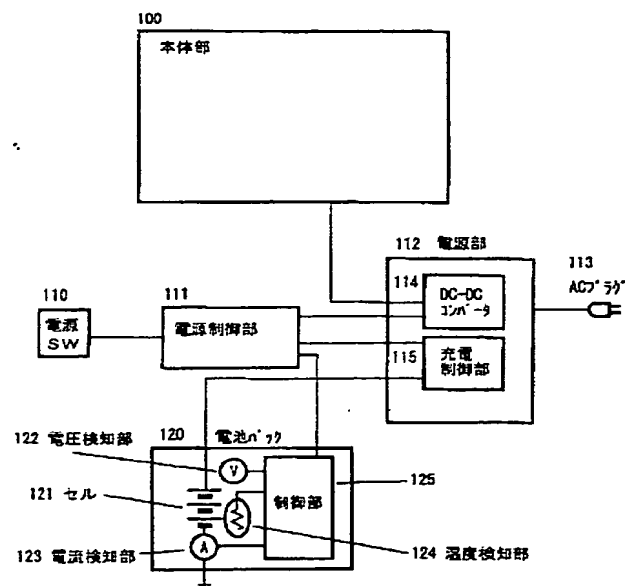
BB21 FF22 FF42 FF43

(54) 【発明の名称】 充電制御方法および携帯型電子機器

(57) 【要約】

【課題】 ノートブック型パーソナルコンピュータを卓上で使い、常に電池を満充電状態で使用する場合、電池は機器本体からの発熱で高温に晒されるため、電池駆動を行っていないにもかかわらず電池の充放電容量が劣化するという課題があった。

【解決手段】 上記課題を解決するために本発明の充電制御回路は、温度検出手段が検出した二次電池の温度に応じて満充電の充電量を段階的に少なくなるよう制御する。すなわち二次電池の温度が高い場合は充電量が少なくなるように制御する。また事前に長時間電池により駆動することが分かっている場合は二次電池を最大量に充電するように充電制御を行う。これにより二次電池のサイクル寿命を長くしつつ長時間の電池駆動が可能となり使い勝手に優れた携帯型電子機器を実現することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 商用電源の供給を受けて電子機器の動作する電源を発生する DC-DC コンバータと、二次電池への充電電流および充電電圧を制御する充電制御部と、二次電池と前記二次電池の端子電圧を測定する電圧検知部と、前記二次電池に流入するあるいは流出する電流を検知する電流検知部と、前記二次電池の温度を検知する温度検知部と、前記電圧検知部と前記電流検知部が検知した情報に基づき残量の計算や前記二次電池の状態を通知する制御部と、前記制御部の情報に基づき前記二次電池に定電圧充電した後に定電流充電に切り換えて充電を行う電源制御部とを備えた充電回路において、前記定電圧充電の電圧値を可変とすることを特徴とする充電制御方法。

【請求項 2】 商用電源の供給を受けて電子機器の動作する電源を発生する DC-DC コンバータと、二次電池への充電電流および充電電圧を制御する充電制御部と、二次電池と前記二次電池の端子電圧を測定する電圧検知部と、前記二次電池に流入するあるいは流出する電流を検知する電流検知部と、前記二次電池の温度を検知する温度検知部と、前記電圧検知部と前記電流検知部が検知した情報に基づき残量の計算や前記二次電池の状態を通知する制御部と、前記制御部の情報に基づき前記二次電池に定電流充電した後に定電圧充電に切り換えて充電を行う電源制御部とを備えた充電回路において、前記定電圧充電に切り換わった後、充電完了に至る充電電流の値を可変とすることを特徴とする充電制御方法。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の充電制御方法において、利用者が明示的に指示した場合に前記定電圧値が高くなるよう切り換えることを特徴とする充電制御方法。

【請求項 4】 請求項 2 に記載の充電制御方法において、利用者が明示的に指示した場合に前記電流値を低くするよう切り換えることを特徴とする充電制御方法。

【請求項 5】 二次電池の温度を検知する温度検知部を備え、前記温度検知部が検知した温度が所定の温度より高い場合は前記定電圧充電の電圧値が低くなるよう制御することを特徴とする請求項 1 または請求項 3 に記載の充電制御方法。

【請求項 6】 二次電池の温度を検知する温度検知部を備え、前記温度検知部が検知した温度が所定の温度より高い場合は、前記定電圧充電時の充電打ち切り電流の値が高くなるよう制御することを特徴とする請求項 2 または請求項 4 に記載の充電制御方法。

【請求項 7】 請求項 1 から請求項 6 に記載の充電制御方法のうち一つまたは複数の方法を組み合わせた充電制御方法を備えた携帯型電子機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は二次電池充電回路に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 ノートパソコンなどの携帯用電子機器において、電池による駆動時間を少しでも長くする工夫が求められている。最近では容量密度に優れたリチウムイオン二次電池が一般的に用いられている。動作時間を長くするため、リチウムイオン二次電池を充電する場合は、二次電池の容量の限界まで充電を行っている。このような充電においては、充電制御のばらつきなどの理由で二次電池に規定された充電量を超える充電を行うと電池自身のサイクル寿命を劣化させる要因となる。

【0003】 これまでの携帯型電子機器では、何時どのような状態において携帯に持ち出される、あるいは AC 電源の供給を打ち切られるのかを考慮していないため、いつ携帯に持ち出しても最大の動作時間が確保できるよう、商用電源が接続され電池に充電が可能な状態においてはリチウム二次電池の容量が常に満杯となるように充電制御していた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 一般にリチウムイオンなどの二次電池においては、満充電から完全放電までに蓄積できる放電容量は初期の状態において最大であり、充放電を繰り返し行うと共に減少する傾向にある。この劣化により容量が減少することをサイクル寿命劣化と呼ぶ。この劣化特性は電池の充電状態が大きく、すなわち満充電に近い程、また電池自身の温度が高い程、サイクル寿命劣化が加速される傾向にある。

【0005】 ノートブック型パーソナルコンピュータを卓上で商用電源からの電力供給で使用するように、常に電池を満充電状態で使用する場合、電池は機器本体からの発熱で高温になり、且つ満充電状態から放電できない状態になっている為、実際に携帯用途としての電池駆動を行っていないにもかかわらず電池の充放電容量が劣化するという課題があった。

【0006】 よって、リチウム二次電池においては満充電よりも若干少ない容量、例えば満充電に比べて 90% 程度の容量に止めることや、二次電池の温度上昇を低く維持することでサイクル寿命が長くなることが知られている。

【0007】 本発明は、満充電における容量を選択的に少なく制御することにより、携帯時の動作時間を短くすることなく二次電池のサイクル寿命を長くすることを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために本発明の充電制御回路は、温度検出手段が検出した二次電池の温度に応じて満充電の充電量を段階的に少なくなるよう制御する。すなわち二次電池の温度が高い場合は充電量が少なくなるよう、また二次電池の温度が低い場合は充電量が多くなるよう制御する。また、AC 電源より電力を供給して動作あるいは充電を行っている状態

で、通常の充電量を二次電池の定格に対して少なくなるように制御する一方で、利用者が明示的に指示することにより充電量を高く制御するものである。これにより通常の動作においては充電量が若干少な目とはなるものの二次電池のサイクル寿命を長くすることができる。一方、出張などの予定があり、事前に長時間電池により駆動することが分かっている場合は二次電池を最大量に充電するように充電制御を行う。これにより長時間の電池駆動が可能となり使い勝手に優れた携帯型電子機器を実現することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の請求項 1 に記載の発明は、商用電源の供給を受けて電子機器の動作する電源を発生する DC-DC コンバータと、二次電池への充電電流および充電電圧を制御する充電制御部と、二次電池と前記二次電池の端子電圧を測定する電圧検知部と、前記二次電池に流入するあるいは流出する電流を検知する電流検知部と、前記二次電池の温度を検知する温度検知部と、前記電圧検知部と前記電流検知部が検知した情報に基づき残量の計算や前記二次電池の状態を通知する制御部と、前記制御部の情報に基づき前記二次電池に定電圧充電した後に定電流充電に切り換えて充電を行う電源制御部とを備えた充電回路において、前記定電圧充電の電圧値を可変とすることを特徴とする充電制御方法であり、満充電時の充電容量を僅かに減少させるだけで、二次電池サイクル寿命を長くするという作用を有する。

【0010】請求項 2 に記載の発明は、商用電源の供給を受けて電子機器の動作する電源を発生する DC-DC コンバータと、二次電池への充電電流および充電電圧を制御する充電制御部と、二次電池と前記二次電池の端子電圧を測定する電圧検知部と、前記二次電池に流入するあるいは流出する電流を検知する電流検知部と、前記二次電池の温度を検知する温度検知部と、前記電圧検知部と前記電流検知部が検知した情報に基づき残量の計算や前記二次電池の状態を通知する制御部と、前記制御部の情報に基づき前記二次電池に定電流充電した後に定電圧充電に切り換えて充電を行う電源制御部とを備えた充電回路において、前記定電流充電に切り換わった後、充電完了に至る充電電流の値を可変とすることを特徴とする充電制御方法であり、満充電時の充電容量を僅かに減少させるだけで、充電時間が短縮できかつ、二次電池サイクル寿命を長くするという作用を有する。

【0011】請求項 5 に記載の発明は、二次電池の温度を検知する温度検知部を備え、前記温度検知部が検知した温度が所定の温度より高い場合は前記定電圧充電の電圧値が低くなるよう制御することを特徴とする請求項 1 または請求項 3 に記載の充電制御方法であり、電池の使用環境が変化し、高温の環境下で使用する場合に二次電池のサイクル寿命の劣化が進むことを抑えるという作用を有する。

【0012】請求項 6 に記載の発明は、二次電池の温度を検知する温度検知部を備え、前記温度検知部が検知した温度が所定の温度より高い場合は、前記定電圧充電時の充電打ち切り電流の値が高くなるよう制御することを特徴とする請求項 2 または請求項 4 に記載の充電制御方法であり、電池の使用環境が変化し、高温の環境下で使用する場合に二次電池のサイクル寿命の劣化が進むことを抑えるという作用を有する。

【0013】請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 から請求項 6 に記載の充電制御方法のうち一つまたは複数の方法を組み合わせた充電制御方法を備えた携帯型電子機器であり、長期間使用しても二次電池のサイクル寿命の劣化が少なく、電池交換の頻度を少なくした寿命に優れた電子機器を実現するという作用を有する。

【0014】以下、本発明の実施の形態について図 1 から図 3 を用いて詳細に説明する。

【0015】（実施の形態 1）図 1 は本発明の一実施の形態における電子機器のブロック図である。図 1 において、100 は電子機器本体部であり、例えばノート型のパーソナルコンピュータ本体が相当する。これらの内部構成の詳細については省略する。110 は電源スイッチであり電子機器本体のオンオフ制御を指示する。111 は電源制御部であり電源スイッチ 110 の操作や電池パック 120 の状態を検知して電源部 112 を制御する。112 は電源部であり、AC プラグ 113 より商用電源の供給を受けたもの、あるいは一旦低電圧化したものを受けて本体部で消費する電源を作る DC-DC コンバータ 114 と、電池パックを充電する電力を供給する充電制御部 115 からなる。120 は電池パックであり、リチウムイオン二次電池のセル 121 と、セル 121 の電圧を測定する電圧検知部 122 と、セル 121 に流入あるいは流出する電流を検知する電流検知部 123 と、セル 121 の温度を検知する温度検知部 124 と、電圧、電流、温度の情報に基づきセル 121 の電池残量や適正な充電電圧や充電電流を評価する制御部 125 とからなる。制御部 125 と電源制御部 111 はデータをやり取りするための信号線があり、一般的にはシリアルデータにより結ばれ、制御部 125 の状態を常時電源制御部 111 に送出する。これらの構成要素からなる充電制御について説明する。

【0016】一般にリチウムイオン二次電池を用いた充電制御において、二次電池の残量が少ない場合は短時間で充電するために充電電流を高めに設定する。また、充電が進み満充電に近づくとき過充電により二次電池にストレスが加わるのを防ぐために充電電流が少なくなるよう制御する。図 2 を用いて詳細に説明する。

【0017】図 2 にリチウムイオン二次電池の充電電圧、充電電流、充足率の時間推移を示す。二次電池の残量が少ない状態では制御部 125 は二次電池に一定の電流が加わるよう電源制御部 111 に要求を出す。制御部

125は電流検知部123の情報を積算することによりセル121の残量をカウントする。充電が進むとセル121の端子電圧が徐々に上昇していく。電圧検知部122によりセル121の電圧を検知し、端子電圧が所定の値、例えば4.2Vに到達すると、制御部は満充電が近づいてきたことを検知し、電源制御部111に対してそのまま4.2Vの電圧を供給するように指示する。電源制御部111は充電制御部115に対して充電電圧が4.2Vを維持するように制御する。

【0018】さらに充電が進むと、セル121への充電電流は徐々に下降する。この充電電流が一定の値を下回った時点、例えば定電流充電時の充電電流の10%を下回った時点で充電を打ち切る。

【0019】これにより、充電の初期から満充電の手前までは定電流を印加することにより急速にセル121に充足することで充電時間を短縮すると共に、満充電間近においては定電圧充電を行うことで過充電を防ぐ。上記電圧値はリチウムイオン二次電池のセル当たりの電圧であり、複数のセルをシリアルに接続して使用する場合は、その整数倍の電圧を印加することはいうまでもない。

【0020】このようにして充電されたりチウム二次電池の充足率を100%とすると、この場合のサイクル寿命は、二次電池の仕様で定められた回数、例えば300回のサイクル寿命を有するものである。

【0021】次に、定電圧充電に切り換える時の電圧を4.2Vから4.1Vに変更する場合を考える。基本的な充電制御は上記説明と同様であり、定電流充電から定電圧充電に切り換える時の電圧値を4.1Vに変更する。その後も同様に定電流充電の充電電流から10%に落ちた時点で充電を打ち切るものとする。このように制御すると充足率は少なくなるもののサイクル寿命が約500回と長くなる。この関係を図3に図示する。

【0022】このように、充電における充足率を下げることで、二次電池のサイクル寿命を長くすることができるため、携帯して使用する頻度の少ない利用者にとっては、二次電池の寿命が長く出来るという効果が期待できる。

【0023】（実施の形態2）本発明の実施の形態2における電子機器の充電制御について説明する。回路構成などは実施の形態1と同じなので省略し、具体的な充電制御について説明する。

【0024】二次電池の残量が少ない状態では制御部125は二次電池に一定の電流が加わるよう電源制御部111に要求を出す。制御部125は電流検知部123の情報を積算することによりセル121の残量をカウントする。充電が進むとセル121の端子電圧が徐々に上昇していく。電圧検知部122によりセル121の電圧を検知し、端子電圧が所定の値、例えば4.2Vに到達すると、制御部は満充電が近づいてきたことを検知し、電

源制御部111に対してそのまま4.2Vの電圧を供給するように指示する。電源制御部111は充電制御部115に対して充電電圧が4.2Vを維持するように制御する。

【0025】さらに充電が進むと、セル121への充電電流は徐々に下降する。この充電電流が一定の値を下回った時点、例えば定電流充電時の充電電流の60%を下回った時点で充電を打ち切る。このように充電打ち切りの電流値を高くすることにより充足率を下げることもできる。これにより、上記実施の形態と同様にサイクル寿命を長くすることが可能となる。

【0026】（実施の形態3）実施の形態1および実施の形態2において、二次電池の充電における充足率を下げることで二次電池のサイクル寿命を長くする方法を示したが、充足率が下がることで電池駆動における動作時間が影響を受けるため、これらの切り換え方法について説明する。

【0027】携帯型のノートパソコンとは言え、ノートパソコン本体を机の上において使用する頻度は少ない。むしろ、通常は机の上にて使用し、必要が生じた場合のみ携帯するのが一般的である。よって、通常は低充足率の充電を行っていても問題がない。

【0028】次に、これから携帯して使用することが分かっている場合は、ノートパソコンに対して充足率を上げて100%充電を行うように指示する。具体的にはノートパソコン上のアプリケーションプログラムを通じて電源制御部に指示を行うものとする。この指示があった直後は充足率が100%となるよう充電を制御する。これにより、携帯時の動作時間が短くなることを防ぐ。通常は、携帯することは事前にわかっているので利便性を損なうことはない。急速、携帯することが決まったとしても、通常の90%程度の充足率は満たしているので動作時間が極端に短くなることはない。

【0029】（実施の形態4）図4は充足率とサイクル寿命の関係が温度による影響を受けることを示す図である。電池の温度が高くなるとサイクル寿命は短くなる。このため、温度検知部124の値に応じて充足率を下げるものとする。具体的な充足率の制御方法は実施の形態1及び実施の形態2で示した方法と同様なので省略する。

【0030】なお、これらの充足率の制御方法を2段階で示したが、更に多くの段階を用いて制御することによりさらにきめ細かな制御ができるのはもちろんである。

【0031】

【発明の効果】二次電池の充電量の充足率をユーザーが選択でき、携帯して使用する時以外は充足率を下げることで電池のサイクル寿命を延ばすことができる。主にノートブック型パーソナルコンピュータをオフィスの卓上でACアダプターからの電力供給で使用し、まれに外出先で電池駆動で使用するユーザーなどは、電池を常に満

充電にしておく必要は無く、携帯用途で使用する時のみ満充電にできれば電池駆動時間も落とすことなく、且つ電池寿命は改善される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施の形態における電子機器のブロック図

【図2】 リチウムイオン二次電池の充電制御における特性図

【図3】 二次電池の充足率とサイクル寿命を示す特性図

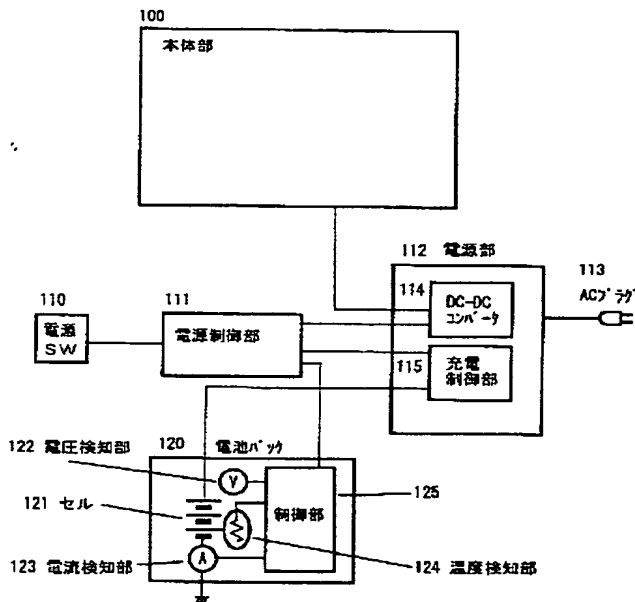
【図4】 二次電池の充足率とサイクル寿命を示す特性図

【符号の説明】

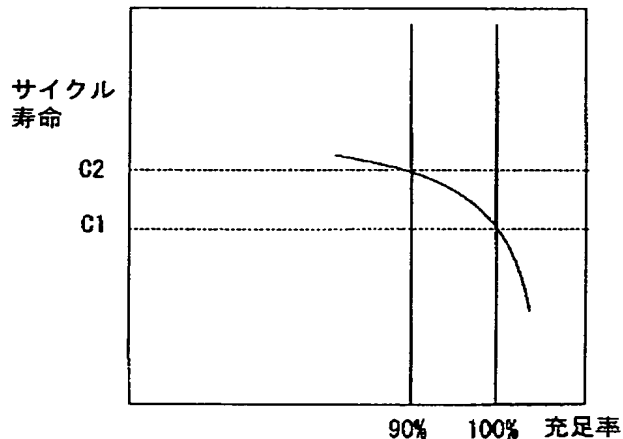
100 本体部

110 電源SW  
111 電源制御部  
112 電源部  
113 ACプラグ  
114 DC-DCコンバータ  
115 充電制御部  
120 電池パック  
121 セル  
122 電圧検知部  
123 電流検知部  
124 温度検知部  
125 制御部

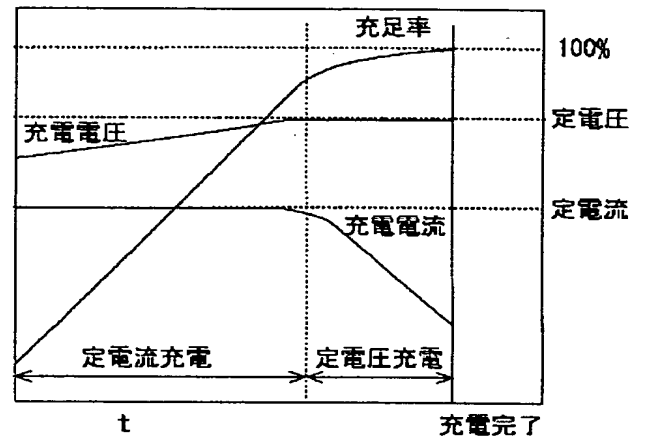
【図1】



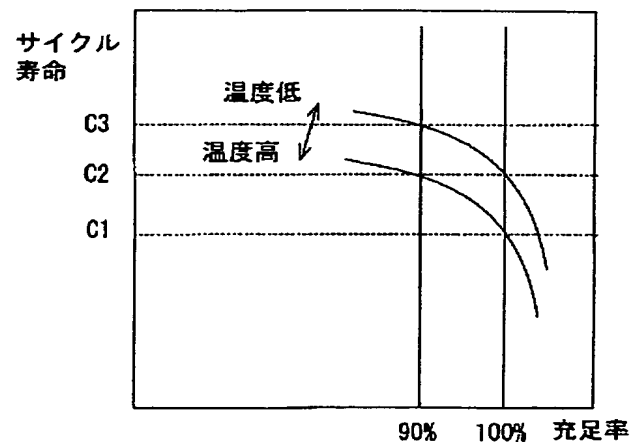
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームコード(参考)

H O 1 M 10/48

H O 1 M 10/48

P